

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ КИСЛОРОДА И АЗОТА В ТИТАНЕ***Окилов Б.Р., Данилов Д.А., Данилова Д.А., Беликов С.В.*Уральский федеральный университет  
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

В настоящее время интенсивно развивается направление 3D печати. Особый интерес представляет изготовление металлических изделий, в частности титановых. В таких системах печати в качестве «чернил» используются специальные порошки титана. Одним из критически важных параметров исходного порошка является содержание кислорода. Поскольку в процессе печати титан подвергается существенному нагреву, представляют интерес данные об условиях и скорости окисления поверхности титана кислородом газовой среды.

Метод восстановительного плавления широко применяется для анализа металлов, сплавов и керамических материалов. Он основан на количественном переводе кислорода пробы в СО при температурах 2000-3000 °С в реакции с графитовым тиглем и дальнейшим детектированием его ИК-датчиком. Азот выделяется при этих температурах в виде N<sub>2</sub> и после очистки газовой смеси от других компонентов регистрируется катарометром.

Измерения проводили на анализаторе Horiba EMGA-620W. Для построения градуировочной зависимости использовали стандартный образец состава: металлический титан LECO №501-664 с содержанием кислорода 0.141±0.006 мас.% и азота - 0.010±0.002 мас.%. Оксидную пленку с поверхности образца удаляли смесью кислот (HNO<sub>3</sub>+HF) с использованием ультразвуковой ванны. Стандарты хранились под слоем гексана.

Для определения условий и скорости взаимодействия титана с воздухом 1 г. порошка поместили в графитовый тигель и выдерживали в сушильном шкафу или муфельной печи в течении одного часа. Каждые 15 минут тигель извлекали и перемешивали фторопластовым шпателем. Опыты проводили при температурах 100, 200, 300 °С (см. таблицу).

Существенное увеличение содержания кислорода в данных условиях наблюдалось только при температурах более 300 °С, содержание азота с учетом точности измерений практически не изменялось.

Содержание азота и кислорода в порошке титана

Температура выдержки, °С	Массовая доля кислорода, мас%	Массовая доля азота, мас%
без нагрева	0.125	0.0071
100	0.110	0.0058
200	0.124	0.0057
300	0.172	0.0061